

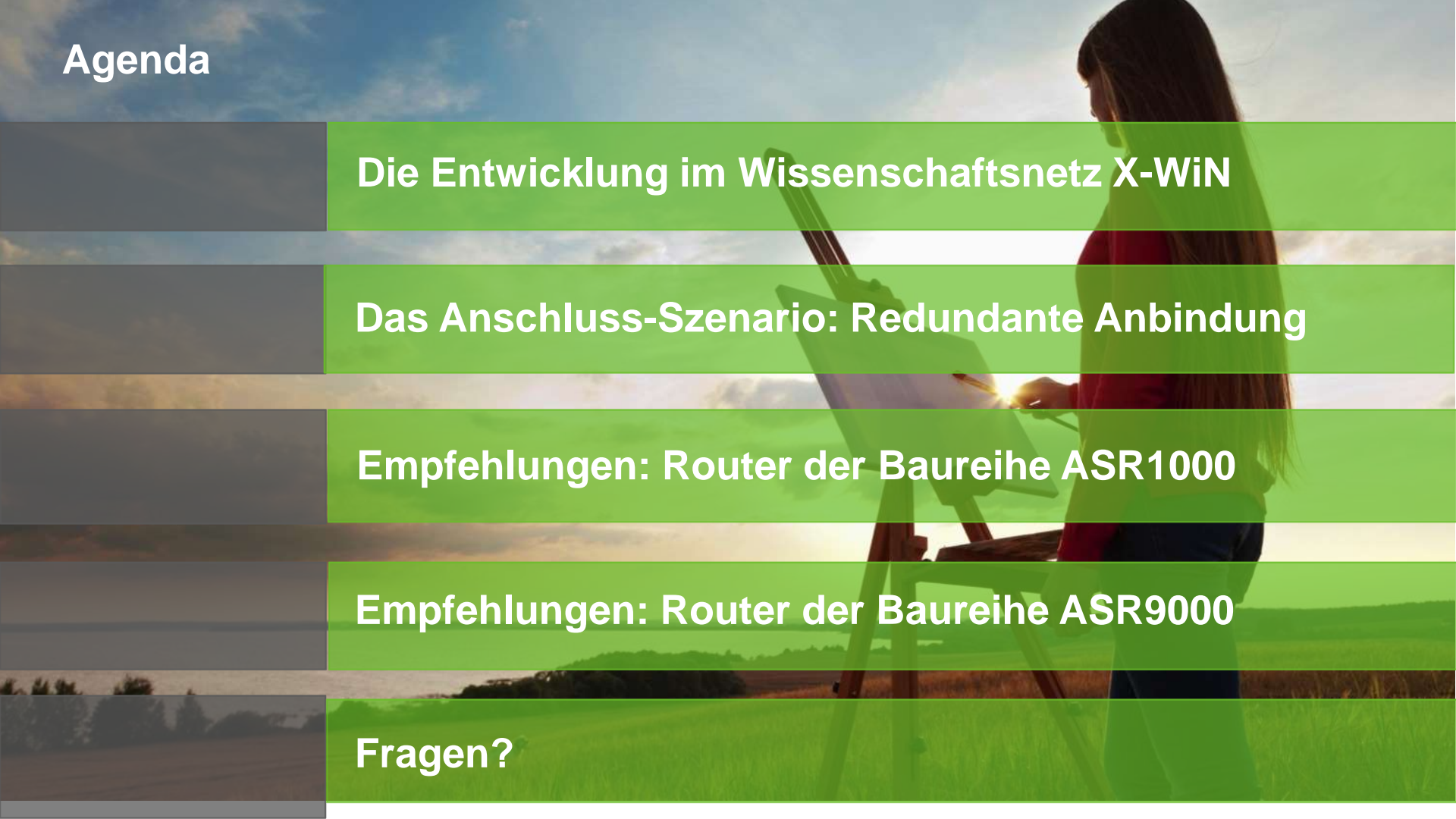


Henning Irgens & Oliver Faßbender
Neue Empfehlungen für
Kundenrouter am X-WiN

65.DFN-BT, Forum IP über WiN

29.September 2016

Agenda

A woman with long dark hair, wearing a red top and dark pants, is seen from the side, painting on a canvas mounted on an easel. She is standing in a grassy field under a sunset sky. The scene is overlaid with a semi-transparent green grid that serves as a background for the text.

Die Entwicklung im Wissenschaftsnetz X-WiN

Das Anschluss-Szenario: Redundante Anbindung

Empfehlungen: Router der Baureihe ASR1000

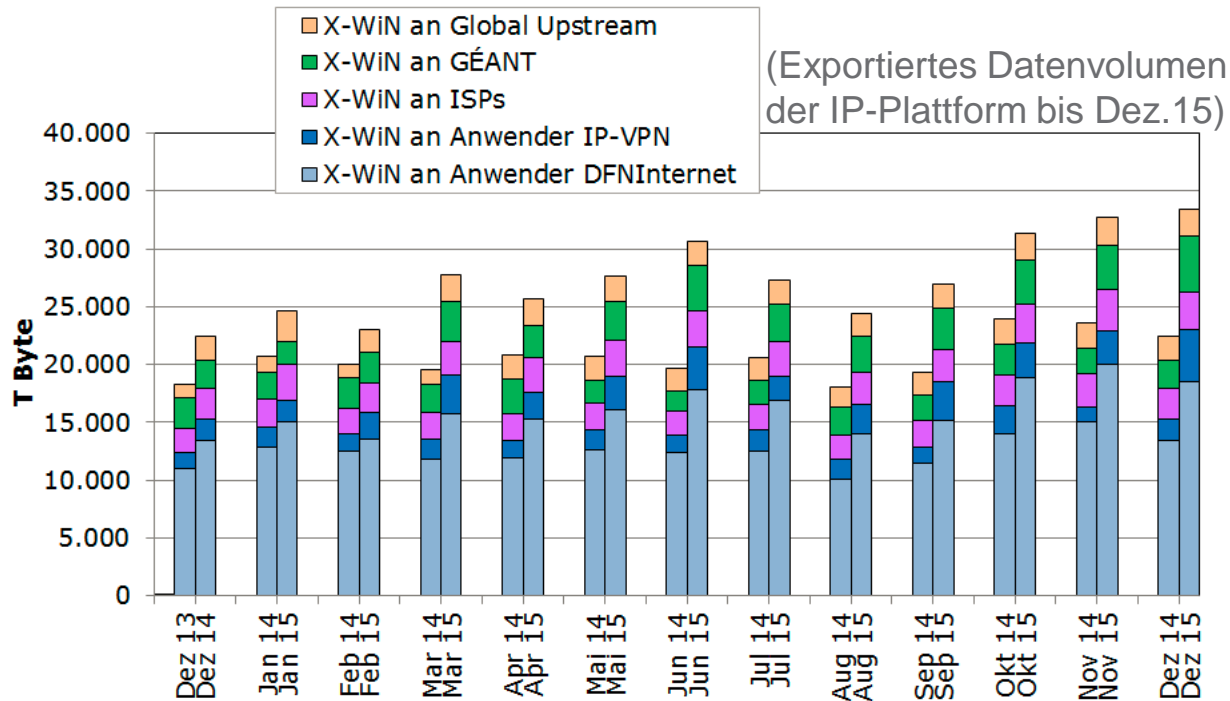
Empfehlungen: Router der Baureihe ASR9000

Fragen?

Das Wachstum im Wissenschaftsnetz X-WiN

Tendenz:
Verdoppelung innerhalb von 2 bis 2 1/2 Jahren !

Letzte Leistungssteigerung zum 1.7.2013:
Faktor 5 (untere Kat.)
bis Faktor 2 (obere K.)



Quelle: DFN-Verein, 72.Mitgliedsversammlung 07.06.2016

DFN-Internet-Dienst

Anschlusskategorien

Statement von Dr. Piger gestern:

„Bei Beschaffung neuer Kunden-Router (kr) beachten!

- Immer die nächste Interface-Stufe mit einplanen

- *Fast-Ethernet (RJ45) heute –Gigabit-Ethernet (in der Regel optisch!) zukünftig*
- *Gigabit-Ethernet (optisch) heute –10-Gigabit-Ethernet (optisch) zukünftig!*

- Border-Gateway-Protocol (BGP)

- *Für doppelte Anbindung zwingend erforderlich*
- *Häufig separate Lizenz“*

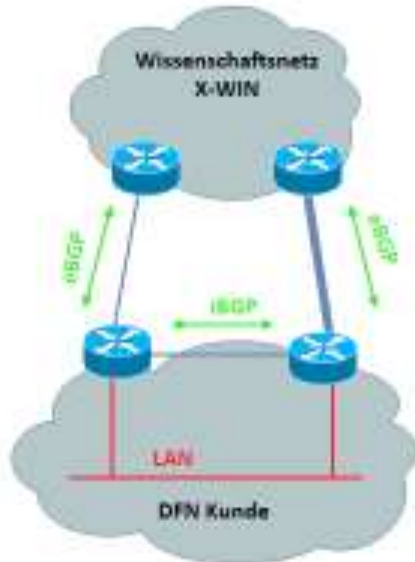
Anschluss-kategorie	Entgelte (€/a)	Bandbreite (Mbit/s)
XI 01	6.100	2
XI 02	17.800	100/100
XI 03	25.900	150/150
XI 04	33.700	200/200
XI 05	44.100	350/350
XI 06	62.300	500/500
XI 07	103.800	1.000/1.000
XI 08	155.700	2.000/2.000
XI 10	207.600	3.500/3.500
XI 11	285.400	5.000/5.000
XI 12	389.200	10.000/10.000
XI 13	456.700	20.000/20.000
XI 14	570.900	50.000/50.000

Mögliche Anforderungen an Router

- Einsetzbar über einen möglichst langen wirtschaftlichen Nutzungszeitraum (>5 Jahre)
- Der Router sollte idealerweise mehrere „Leistungs-Steigerungen“ verkraften
- Bei Initial-Einsatz mit FE => Eignung für GE
- Bei Initial-Einsatz mit GE => Eignung für 10 GE
- Bei Initial-Einsatz mit 10GE => Eignung für 100GE bzw. Multi-10GE (channeling)
- Der Router sollte dem aktuellen Bedarf entsprechend „mitwachsen“ können (Upgrade)
- Die Kosten sollten – in Relation zum DFN-Entgelt – „bezahlbar“ sein
- Kein „Einheitstyp“, sondern der Leistungs-Kategorie angepasst, abgestufte Typen
- Geringe Komplexität, z.B. bei Bedarf integriertes Firewall-System, VPN, Encryption etc.
- Lifecycle des Produkts beachten: Software-Support >5 Jahre sicherstellen

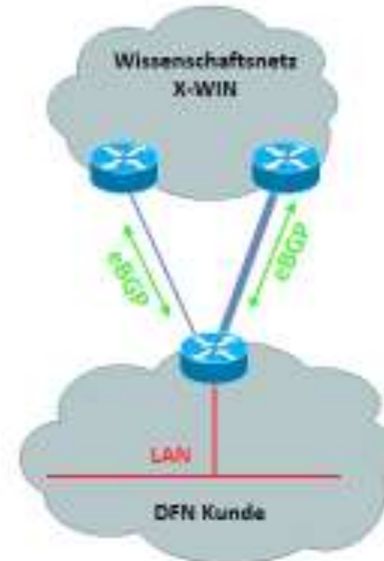
Das Anschluss-Szenario: Redundante Anbindung als "Regelfall"

Anforderungen bei der „Zwei-Router“ Lösung



- Routingprotokoll ist BGP (Border Gateway Protocol)
eBGP (external): X-WIN ↔ Kundennetz
iBGP (internal): innerhalb Kundennetz
- Datenflußsteuerung der beiden Leitungen kann unter Verwendung von BGP-Attributen erreicht werden (MED, metric, etc.)
- Bestimmung der gewünschten gerouteten Netze durch entsprechende Prefix-Listen (Access-Listen)
- Physikalische oder logische Verbindung zwischen den beiden Routern
- Dynamisches Routing-Protokoll (IGP) ins LAN des Kunden vorteilhaft
- „Einfache“ Redundanz der Router ausreichend („ein Prozessor“)

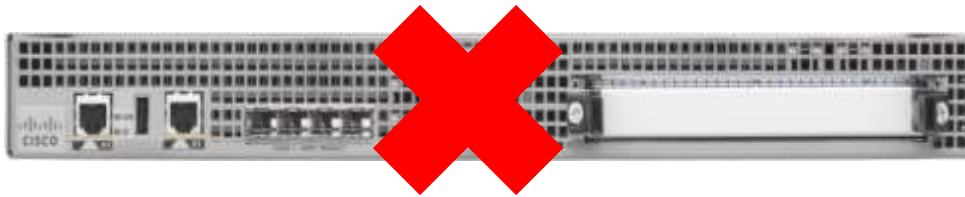
Anforderungen bei der „Ein-Router“ Lösung



- Routingprotokoll ist BGP (Border Gateway Protocol)
eBGP (external): X-WIN ↔ Kundennetz
- Datenflußsteuerung der beiden Leitungen kann unter Verwendung von BGP-Attributen erreicht werden (MED, metric, etc.)
- Bestimmung der gewünschten gerouteten Netze durch entsprechende Prefix-Listen (Access-Listen)
- Dynamisches Routing-Protokoll (IGP) ins LAN des Kunden vorteilhaft
- Router-interne Redundanz erforderlich (zwei Prozessoren, Anschlussterminierung auf zwei verschiedenen Line Cards)

Auszug aus Vortrag: Forum "WIN über IP" 22.10.2008 © Copyright Dimension Data 2000 - 2008

Damalige Router-Empfehlung (März 2013): ASR1001



**End-of-Sale:
29.04.2016**

- Empfehlung für Fast-Ethernet / GE
- Verfügbar seit 2011
- Bauhöhe: 1 HE 45mm
- System-Bandbreite 2,5 Gbps
- Paket-Durchsatz **bis 2 Mpps**
- **4 integrierte GE-Ports (SFP)**
- Performance-Upgrade mögl. Auf 5 Gbps
- Encryption-Durchsatz bis 1,8Gbps
- Paket-Durchsatz bis 4 Mpps (mit 5G-Lizenz)
- 1 Erweiterungs-Slot (1 SPA-Modul)

Empfehlung **bis 1x GE**: „Einstiegsmodell“ ASR1001-X



- Bauhöhe: 1HE (44mm), 250 Watt
- Basis-Performance 2,5G, skalierbar
- 1/3,5 Mio. IPv4 Routen (8GB/16GB)

- Integriert: **6x GE-Ports** (SFP) sowie **2x 10GE-Ports** (SFP+, nicht freigeschaltet)
- Performance-Upgrade Lizenzen: von 2,5G auf: 5G, 10G, 20G (**20G enthält 2x SFP+**)
- Lizenzen zur Freischaltung der int.10GE-Ports: Freischaltung einzeln möglich

	ASR1001-X / 2,5G	ASR1001-X / 10G	ASR1001-X / 20G
System-Performance	2,5 Gbps	10 Gbps	20 Gbps
Paket-Durchsatz	(11 Mpps)	(11 Mpps)	11 Mpps
Ohne Zusatzlizenz	6x1GE & SPA,NIM	6x1GE & SPA,NIM	6x1GE,2x10GE,SPA
Optional freischaltbar	10GE Ports einzeln	10GE Ports einzeln	10G in 20G Liz.enth.
Erweiterungsmodule	1x SPA, 1x NIM	1x SPA, 1x NIM	1x SPA, 1x NIM

Feature Set Licenses – Cisco IOS XE Software

FLSA1-1X-2.5-5G	2.5G to 5Gbps License for ASR 1001-X
FLSA1-1X-2.5-10G	2.5G to 10Gbps upgrade License for ASR 1001-X
FLSA1-1X-2.5-20G	2.5G to 20Gbps upgrade License for ASR 1001-X, Built-in 2x10
FLSASR1-FW	FW License for ASR1000 Series
FLSASR1-FWNAT-R	Firewall/NAT Stateful Inter-Chassis Redundancy License
FLSASR1-IOSRED	SW Redundancy License for ASR1000 Series
FLSASR1-IPSEC	IPSEC License for ASR1000 Series
FLSASR1-AVC	Appl. Visibility and Control License for ASR1000 Series
Und weitere ...	

Damalige Router-Empfehlung (März 2013): ASR1002



**End-of-Sale:
29.04.2016**

- Empfehlung für GE (10GE eingeschränkt: ESP10)
- Verfügbar seit 2008
- Bauhöhe: 2 HE 89mm
- System-Bandbreite 5 Gbps
- Paket-Durchsatz **bis 4 Mpps**
- **4 integrierte GE-Ports (SFP)**
- Alternativ-Ausstattung mit ESP10:
- Paket-Durchsatz bis 8 Mpps (mit ESP10)
- 1 Erweiterungs-Slot (SIP-Modul)
- 3 Erweiterungs-Slots (3 SPA-Module)

Empfehlung bis max. 10GE: ASR1001-HX und ASR1002-HX

In Kürze verfügbar:



1/3,5 Mio. IPv4 Routen (8GB/16GB)



3,5Mio. IPv4 Routen (16GB DRAM default)

	ASR1001-HX	ASR1002-HX
System-Performance	44 Gbps bis 60 Gbps	44 Gbps bis 100 Gbps
Paket-Durchsatz	30 Mpps	58 Mpps
Ohne Zusatz-Lizenz:	4x GE SFP; 4x 10GE SFP+	4x GE + 4x 10GE + EPA
Optional freischaltbar:	+4x GE SFP; +4 GE/10GE SFP+	+4 SFP, +4 SFP+
Erweiterungsmodule:	Keine	1x EPA, 1x NIM, Crypto
Bauhöhe:	1 HE (44 mm)	2 HE (89 mm)

ASR-1002-HX: Details

Forw.Eng. basierend auf ESP100

„Pay as you grow“: 44 bis 100 Gbps System Performance (Port-Freigabe durch Lizenz)

Control plane:
Quad Core CPU
16GB Memory
(Opt. bis 32GB)

Application level
Service performance
58 Mpps, VPN -25G,
Opt. Firewall/NAT etc.

2 Netz-
teile
Je 750
Watt

Fest eingebaute Ports:
4x SFP GE (+4x GE optional)
4x SFP+ 10GE (+4 optional)
(Opt: Freischaltung durch Liz.)

Multi-Core Network Processor (124 Cores,
4 Packet Threads/Core, 496 simultaneous threads)

RJ-45 & mini-USB Console
SSD; Secure Boot

1x NIM (Network Interface
Module) – doppelte Breite



Opt. 1x Ethernet Port Adapter:
18xGE, 10x10GE, (1x100GE)

Cryptomodul (optional)
nachrüstbar (- 39 Gbps)

Alternative für 2x 10GE: ASR1006-X/ASR1009-X (In-ChassisRedundanz)

	ASR1006-X/1009-X
Syst.-Performance	100Gbps/200Gbps(ESP200)
Paket-Durchsatz	58 Mpps/130 Mpps(ESP200)
Int. Ports	Keine !
Redundante Proz.	Ja: 2x RP2; 2x ESP100/200
Erweiterungsmod.	8/12xSPA; 4/6xEPA; Combo
Verfügbare EPA	18x1GE,10x10GE,1x100GE
Bauhöhe	6 HE / 9 HE

SPA Module benötigen SIP-Linecards (4 SPA pro SIP)
EPA Module benötigen MIP-Linecards (2 EPA pro MIP)



ASR1006-X/ASR1009-X sind im Prinzip geeignet für 100GE-Anschlüsse, die Kosten jedoch sind dann höher als **ASR-9006 !**

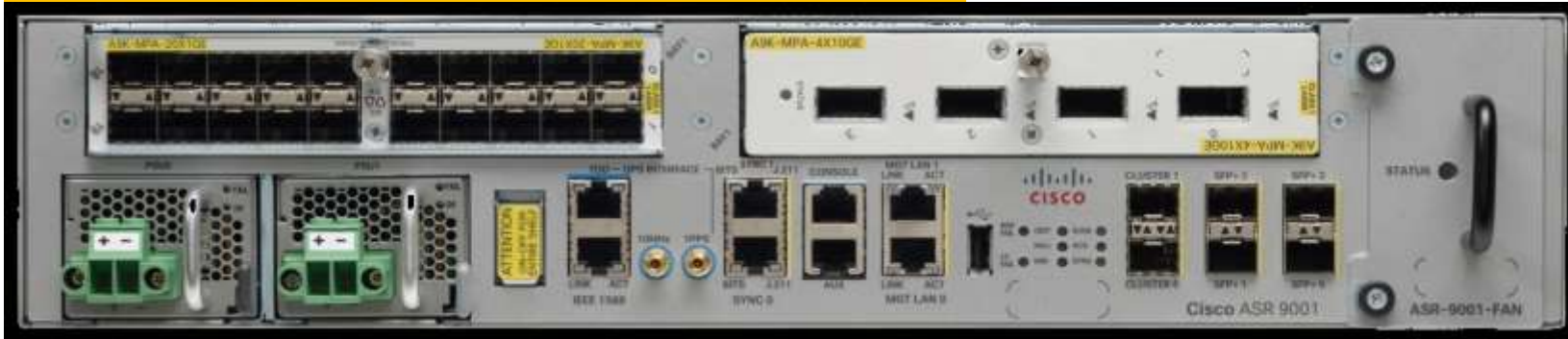
Alternative für 10GE: ASR-9001-S

- „Spar-Variante“ des ASR-9001 mit 60/120Gbps (statt 240Gbps)
- Integrierte RSP/120Gbps; Paket-Durchsatz (Line Speed60/120)
- IOS-XR, alle ASR9K Features, Airflow: side to side, 375W typ.
- 4 int. 10GE-Ports, davon 2 Ports per Upgrade-Lizenz aktivierbar
- 2 Erweiterungs-Slots (MPA), Slot 2 per Upgrade-Lizenz
- MPA verfügbar: (20x 1GE; 4x10GE; 1x 40GE)



Modular Port Adapter

Als 10GE Anschlussrouter kostengünstiger als ASR1002-HX, jedoch keine interne FW verfügbar





Fragen...?

Vielen Dank!